

IVs

Ricardo Pasquini

Universidad Austral

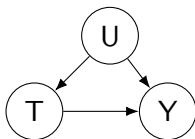
2023

Intro

- ▶ Seguimos en el contexto de datos observacionales, donde existen factores que pueden confundir (sesgar) un efecto causal de interés.
- ▶ El método de Variables Instrumentales (IVs) propone una nueva técnica para la identificación de un efecto causal de interés.
- ▶ El método se basa en contar con una variable adicional, "*la variable instrumental*", que se utilizará para aproximar el efecto. Esta variable debe cumplir dos condiciones, y estas no son siempre fáciles de conseguir.
- ▶ Veremos que utilizar un DAG es una buena forma de entender cuáles son las condiciones necesarias para esta variable.

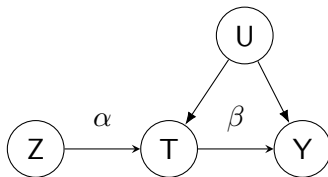
Intro

- ▶ Supongamos una situación en donde nos interesa conocer el efecto de una variable T sobre una variable Y , pero existe un factor U , no observable, que podría generar una correlación entre T e Y , sesgando la medición del efecto de interés (e.g., hay un sesgo de selección).
- ▶ Podemos representar esta relación en el siguiente DAG:



Método de VI

- ▶ Llamemos al efecto de interés de estimación β .
- ▶ El método de VI propone la identificación del efecto de β cuando contamos con una variable Z que tiene las siguientes características:
 1. Z tiene un efecto (no nulo) sobre T . Llamemos a este efecto α .
 2. U y Z no están directamente relacionados.
- ▶ Podemos representar esta relación en el siguiente DAG:

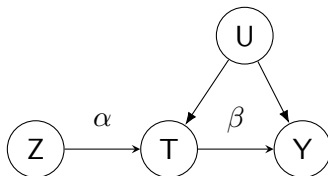


Método de VI

Estimación de la primera etapa

- ▶ Es importante notar que el efecto causal α se puede estimar sin sesgos ya que, en el DAG supuesto, no hay nada extra que afecte esa relación.
- ▶ A este efecto se le suele llamar "first stage".
- ▶ En un contexto donde Z es una dummy, el efecto se podría estimar simplemente como una diferencia:

$$\hat{\alpha} = E[T|Z = 1] - E[T|Z = 0]$$

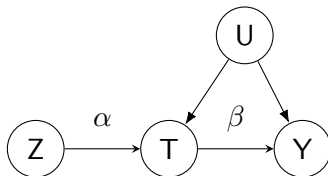


Método de VI

Estimación del efecto reducido

- ▶ También es importante notar que el efecto γ también se puede estimar sin sesgos.
 - ▶ La razón es que no hay ningún sendero alternativo (back-door path) entre Z e Y.
 - ▶ A este efecto se le suele llamar "reduced form".
 - ▶ En un contexto donde T es una dummy, el efecto se podría estimar simplemente como una diferencia:

$$\hat{\gamma} = E[Y|Z = 1] - E[Y|Z = 0]$$



Método de VI

Estimador LATE

- ▶ Por último notemos que el efecto reducido γ se puede descomponer como la multiplicación de ambos efectos:

$$\gamma = \alpha\beta$$

- ▶ De aquí se sigue que podemos estimar el efecto de interés β como :

$$\hat{\beta}_{\text{LATE}} = \frac{\hat{\gamma}}{\alpha}$$

- ▶ Este estimador se conoce como Local Average Treatment Effect (LATE)

